

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 27720071152271

UDC_____

厦门大学

硕 士 学 位 论 文

基于连接函数的多元GARCH模型在资产配置中的应用

Asset Allocation using Copula-based Multivariate GARCH
Models with Value-at-Risk Constraints

翟 建 业

指导教师姓名: 洪 永 淼 教授

专 业 名 称: 金 融 学

论文提交日期: 2010 年 月

论文答辩时间: 2010 年 月

学位授予日期: 2010 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2010 年 月

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘要

估计收益序列的方差-协方差矩阵是研究投资组合问题的核心。传统方法简单地假设该矩阵恒定，Engle（1982）提出ARCH模型以后，大量文献开始使用ARCH类模型估计时变的条件方差-协方差矩阵。但面临的一个障碍是，残差序列可以假设的分布函数类型非常有限，之前许多学者假设残差序列服从正态分布或者 t 分布，这与金融时间序列的特征不相符合。自从连接函数（Copula）的概念引入金融学研究领域以来，设定灵活的残差序列分布函数变得异常简单。一些学者开始将连接函数和GARCH模型结合起来，研究投资组合选择问题。Lee和Long（2009）在之前文献提出的基于连接函数的多元GARCH模型的基础上，提出了基于连接函数的多元GARCH模型。该模型不但能通过多元GARCH方法刻画资产收益序列之间的条件相关性（Conditional Correlation），同时可以通过连接函数来捕获收益序列之间的非独立性（Dependence）。

本文改进了基于连接函数（Copula）的多元GARCH模型（CMGARCH），并把改进后的模型引入到设置在险价值（VaR）约束的资产配置问题中。在实证部分，用股票市场与外汇市场数据检验了该模型的应用效果。首先，本文把改进后CMGARCH引入资产配置问题中。本文增加了Lee和Long（2009）提出的CMGARCH参数模型的种类，如在设置边际分布函数时增加了Skewed Student t 类型，在设置连接函数时增加了SJC类型等。其次，本文改进了理论模型，把基于连接函数的多元GARCH模型引入到Campbell等（2001）提出的设置在险价值（VaR）约束的投资组合选择框架中。改进后的参数模型不但能灵活刻画收益序列的分布，还能在市场面临下行风险时保护投资者。最后，本文使用国际市场股市与汇市数据进行实证分析，并依据统计指标比较不同模型的优劣。实证结果表明，本文改进后的模型在资产配置中的表现明显优于基准模型，而且该类模型通过了三种统计指标检验，显示该模型在市场面临下行风险时能更好地保护投资资金。

关键词：连接函数，多元GARCH，在险价值，资产配置

厦门大学博硕士论文摘要库

Abstract

Estimating the variance-covariance matrix is the core work in asset allocation. Traditional econometric models assume a constant one-period forecast variance. Engle (1982) proposed the ARCH model to estimate time-varying conditional variance. After then, many researches apply these models to financial data analysis. However, a vast of the previous literature assume that the standardized error ε_t follows normal distribution or student-t distribution, even though it's not consistent with the well-known asymmetry and excess kurtosis in financial data although. Recent studies employ the popular copulas theory to construct the uncorrelated dependent errors. The copula theory makes it much flexible in selecting the marginal distributions and dependence structure for a joint distribution. Lee and Long (2009) propose the copula-based multivariate GARCH models (CMGARCH) after considering the uncorrected dependent error term that was omitted by the previous studies, these flexible models can capture conditional correlation (by MGARCH) and dependence (by a copula) separately and simultaneously for non-normal multivariate distribution.

This paper contribute to current literature in both theory and application. First, it applies the copula-based multivariate GARCH models in asset allocation. The CMGARCH model in Lee and Long (2009) is the first one that models multivariate GARCH with copula distributions, and can model conditional correlation (by MGARCH) and dependence (by a copula) separately and simultaneously for non-normal multivariate distribution, the current paper tests its usefulness with international stocks data and foreign exchange data. Second, we extend Campbell's (2001) portfolio selection method into the new class of parametric models, copula-based GARCH models. In this framework, one can fit the non-normal distributed financial data in higher conditional moments, at the same time, it can protect the investment under downside risk by setting a VaR constraints in optimizing process. Thirdly, we estimate different CMGARCH models in the empirical section, and suggest best models that may be well-performed in portfolio section in stock market and foreign exchange market.

Key Words: Copula, Multivariate GARCH, Value-at-Risk, Asset allocation

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

摘要	I
Abstract	III
第一章 引言	1
1.1 选题背景	1
1.2 研究内容和研究意义	3
1.3 结构安排	5
第二章 文献综述	7
第三章 主要研究方法	11
3.1 连接函数(Copula)	11
3.2 多元GARCH模型	12
3.3 基于连接函数的多元GARCH模型	13
3.4 拟极大似然估计 (QMLE)	14
3.5 在险价值 (VaR)	15
3.6 最优组合权重	16
第四章 实证分析	21
4.1 样本数据	21
4.2 CMGARCH估计与模型选择	23
4.3 资产配置	37

4.4 回顾测试	39
第五章 结论	43
参考文献	45
致谢	50

Contents

Abstract	III
Chapter 1 Introduction	1
1.1 Research Background.....	1
1.2 Research Object	3
1.3 Paper Structure.....	5
Chapter 2 Literature Review.....	7
Chapter 3 Model.....	11
3.1 Copula.....	11
3.2 MultiplevARIABLE GARCH.....	12
3.3 Copula-based MGARCH	13
3.4 QMLE.....	14
3.5 Value-at-Risk	15
3.6 Optimal Portfolio Weight	16
Chapter 4 Empirical Analysis.....	21
4.1 Data	21
4.2 CMGARCH Model Estimation and Selection	23
4.3 Asset Allocation.....	37
4.4 Back Testing	39

Chapter 5 Conclusion	43
Reference	45
Acknowledge	50

第一章 引言

1.1 选题背景

如何估计收益序列的方差-协方差矩阵是研究投资组合问题的核心。传统方法简单地假设该矩阵恒定，并直接使用基于历史数据的估计结果。Engle 是研究时变序列的先行者。Engle 在1982年首次提出ARCH 模型，该模型可以估计时变的条件方差-协方差矩阵。Bollerslev (1986) 把该模型推广到一般形式，即GARCH模型。之后，单元的GARCH模型被推广了多元的形式，至此，用时变的方法分析收益序列的方差-协方差矩阵问题的工具已经基本成型。之后大量的研究者把此类方法应用到金融时间序列问题的分析中。例如，Bollerslev (1986) 在假设相关系数不变的情况下来估计欧洲货币体系中不同货币之间方差矩阵结构的变化；Kroner和Claessens (1991) 计算在多种货币可以选择时的最优债务组合。另外，Baillie 和Myers (1991) 使用GARCH 模型估计大宗商品期货的最优对冲比率，指出该比率并非恒定不变的。对ARCH相关模型更详细的综述，请参考Bollerslev等 (1992, 1995)，Bera和Higgins (1993)，Pagan (1996)，Palm (1996)，Shephard (1996) 和Bauwens等 (2006) 等。

Engle和Kroner (1995) 提出BEKK多元GARCH模型来确保优化程序中的条件方差矩阵正定。BEKK-MGARCH模型的一个缺陷是很难解释各参数的含义。Bera等 (1997) 发现在计算最优对冲比率时，BEKK-MGARCH模型的表现并不好。Engle (2002) 提出了动态条件相关性模型 (DCC-MGARCH)，该模型不再直接估算条件方差矩阵 H_t ，而是估算残差序列 ε_t 的方差-协方差矩阵。该模型不但具备单元GARCH的灵活性，而且没有传统多元GARCH模型那么复杂。几乎与此同时，Tse和Tsui (2002) 提出了可变相关性多元GARCH模型 (VC-MGARCH)，此方法通过估计收益序列 r_t 的条件相关系数矩阵来估计收益序列时变的方差-协方差矩阵。

以前的研究者普遍直接假设残差序列 ε_t 服从正态分布或者标准的 t 分布。然而，大量文献对金融数据实证分析的结果表明，金融时间序列数据具有尖峰厚尾和非对称等特点，与正态分布和 t 分布的统计特征并不吻合，简单的假设容易导致模型设定错误。自从连接函数（Copula）被引入到金融学领域以来，处理这类问题变得简单。连接函数（Copula）理论1954年首次出现在数学文献中，但直到2000年初才被金融学者发现并开始使用，目前已经非常盛行，不论是国外还是国内学术界都有大批文献使用该理论分析金融时间序列数据。连接函数理论最主要的优点是构建联合分布时，对边际分布以及联合分布的形式与参数的选择非常灵活。Patton（2004）使用连接函数理论提出了一套多元参数模型，并应用到Out-of-Sample 区间内投资组合选择的研究中。Patton 的研究结果表明，在没有设置卖空限制的条件下，基于连接函数的模型不论是在经济意义上还是在统计意义上都能取得更好的效果。Jondeau 和Rockinger（2006）把连接函数和TGARCH结合起来构建模型分析国际股票指数。Hsu 等（2008）采用基于连接函数的GARCH模型估计最优对冲比率，实证结果表明，不论是在样本内还是在样本外，基于连接函数的GARCH模型的表现都优于基准模型。

然而，我们提及的这些基于连接函数的ARCH 类模型，在构建模型时都使用单元GARCH 方法单独估计每个收益时间序列，这样，这些模型只估计了单元条件方差，而没有考虑到条件相关性或者条件协方差。因为这些模型使用了连接函数来构建残差序列的分布函数，所以，这些模型只考虑到了收益序列之间的条件非独立性而没有考虑到残差序列之间的条件相关性。众所周知，非独立并不意味着不相关性。Lee和Long（2009）提出了一种新的基于连接函数的多元GARCH模型（CMGARCH），该模型不但能通过多元GARCH方法刻画资产收益序列之间的条件相关性（Conditional Correlation），同时可以通过连接函数捕获收益序列之间的非独立特性（Dependence），另外，因为采用了连接函数的方法，在构建模型时更灵活，而不单单假设收益时间序列服从正态分布或标准的 t 分布。传统的多元GARCH模型仅是该模型的一个特例。这种方法第一次把连接函数和多元GARCH方法结合起来。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库